

ICT を活用したニホンジカ捕獲の取組について ーわな見回りの軽減の試みー

愛知森林管理事務所 森林技術指導官 ○白置 順昭^{ひ お き よりあき}

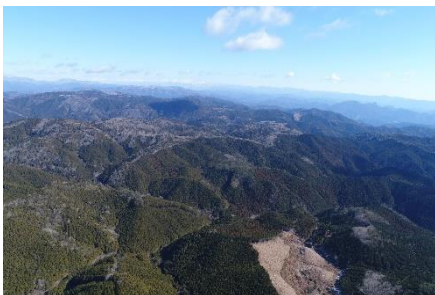
要旨

愛知県の国有林において、ニホンジカ被害対策として、防護柵設置に加え、個体数調整等を実施しているところです。地元猟友会の抱える現状は猟師数の減少・高齢化・サラリーマン猟師の増加が挙げられます。こうした中、わな捕獲では、「見回り労務」の課題が挙げられ、この課題解決として、ICT 技術を活用した「捕獲センサー」による「見回り労力の軽減」の試みを行いました。

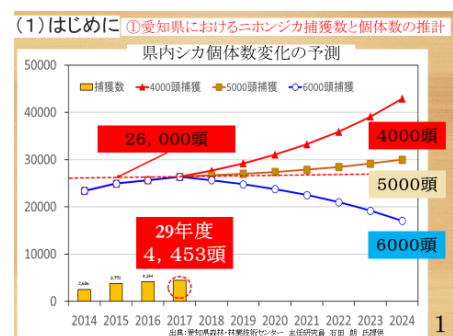
はじめに

愛知県の推計では、平成 29 年度時点でおおよそ 26,000 頭のニホンジカ（以下、「シカ」という。）の生息が推計されており、「シカ個体数変化の予測」グラフ（図ー1）によると捕獲数を 4,000 頭、5,000 頭、6,000 頭捕獲した場合のシカの個体数変化を予測すると、個体数を減少させるには推計年間 6,000 頭以上減らさなければ「右肩下がり」とならないと推計されています。

当所で独自に試算した「生息推計法」によると段戸国有林（写真ー1）で 100 ha あたり、11.2 頭という結果となっています。



写真ー1 実証箇所の段戸国有林



図ー1 実証箇所段戸国有林

ます。段戸国有林における被害は苗の食害、樹木へのシカの皮剥ぎ、角研ぎが発生しており、防護柵設置延長は、平成 22 年度から実に 63.55 km に及んでいます。こうした中、平成 30 年度より、委託捕獲、協定捕獲と愛知所職員による捕獲も行っているところです。

今後、成熟した造林地の伐採・更新の拡大が予想される中、攻めの個体数管理を行ない、シカによる農林業被害を抑えていく一手法として、ICT センサーによる見回り労務の軽減となるよう試みを行ってきました。

1 課題

地元の設楽町には組合員約 100 名の設楽町猟友会がありますが、組織の現状は、「猟師数の減少」、「猟師の高齢化」、「サラリーマン猟師の増加」となっており、「わな見回り」が年々負担となっています。また、従来の捕獲センサーは、ワナ作動時にセンサーのマグネットが外れることにより、3G 通信を経由してメール通知が行われます。こうしたシステムの課題は、

- ・一つ目に 3G 通信が届くエリアのみでの使用となるため、山間部では限界があること。
- ・二つ目に「空はじき」した場合でも「必ず、メール通知」が来る為、「無駄足見回り」となること・・・これらが従来型センサーの課題でした。

この課題解決のために①「3G回線のみに依存する通信からLPWAと3G回線との連携へ」、②「マグネットなど物理的な動作で検知するセンサーから、シカの動きを赤外線感应型センサーへ」と考えることが有効と考えました。

2 ICTの実証

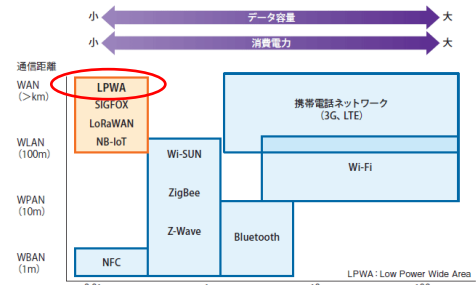
(1) ICTセンサー及びLPWAの特性

上記1の課題を踏まえ、今回、新たに導入したICTセンサーとその電波技術であるLPWAについてですが、右図—2のグラフをご覧ください。水色部分は3G、LTE、Wi-Fi、Bluetoothは周知のとおりです。

グラフは右へゆくほど、データ容量・消費電力は大きくなり、上へゆくほど通信距離が長くなります。今回使用しているのがこの赤丸のLPWAという920メガヘルツ帯の領域です。

LPWAとはLow Power Wide Areaの略で「省電力」・「広域エリア」という意味です。

今回のICTセンサーは、このLPWAの仕様を使った赤外線でその反応を検知する「赤外線感应型センサー」であり、①「長距離通信が可能」である。②「低消費電力無線である」、③「低コストでの運用が可能」、④「使用者の免許不要」、⑤「3G回線が無い場所でも見通し10kmの通信が可能」で、障害物の無いところの実証データでは100kmの伝搬が実証されています。⑥「赤外線センサーによる空ハジキメールが減少」、⑦「シカのくぐり抜け箇所などの動態調査への利用可能で」、この他にLPWAの特性として、スペクトラム拡散という技術があります。例えるなら「ノイズの強いエリア進行中は、匍匐前進でくぐり抜け、現地に到達する」というイメージで、復元するとノイズは弱まり、目的地までよりクリアに電送を可能にしています。



図—2

(2) ICTセンサーの伝達フロー

ICTセンサーの伝達フローは、シカがわな捕獲されるとICTセンサーが約90～100度の円錐状の赤外線センサーが感知し、中継局を経て、基地局へデータ送信されます。ここから3G回線で端末（モバイル等）へ2つのメール通知がされます。1つは「赤外線カウント数通知」、「通信感度等」が通知され、もう1つは一定のカウントを超えると「Normal」表示から「Catch」表示へと切り替わり通知されます。

(3) ICTセンサーのエリアカバー

LPWAの「長距離通信が可能」という特性を活用し、段戸国有林内の電波エリア拡大を図ってきました。段戸国有林内に9基あり、この中の赤丸箇所が中継局です（図—3）。

優先的にエリアカバーを行ったのが、「北側の猟友会活動エリア」と「東側の職員捕獲エリア」です。

まず、「図面でいくつかの山頂をピックアップ行い。」その後、①の写真のとおり、電波調査機で電波の強さとソーラー設置環境を調べ、②の写真にあるように中継器を設



図—3

置し完了です。こうした結果、段戸国有林の面積割合でおよそ30%のエリアカバーを行ってきました。

本計算では「森林面積とカバー面積」での計算としていますので、携帯会社の「人口カバー率99%など」とは分母の数字が違うので見た目の数字より、カバー率は高いと考えています。

補足となりますが、電波特性として「回折」特性がありますが、図-4のように同じ標高の山を超える場合でも、電波には回り込む性質があり、アンテナの位置によって受信の有無が発生します。この特性を理解してアンテナ設置が必要となります。

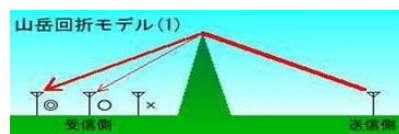


図-4

(4) 地元猟友会への説明・指導



図-5

「猟友会への説明・指導」（図-5）ですが ICT センサーを有効に使い、労務の軽減を図るためには、猟友会員への「適切な指導が一番重要」となります。中にはパソコンが苦手という方もいますので、まずは役員会での説明会、次に「駆除実施日に設置の指導」と「モバイル端末へのメール設定」を行い、メールでの疎通や指導も行ってきました。

また、センサー設置では、設置にあたっての「テクニカルな指導」も不可欠です。

3 今後の課題と解決策

ICTセンサーの実証報告ですが、8ヶ月ほどの実証を踏まえ、今後の課題と解決策として、まず機器の課題としては1つ目（図-6）に「ICTセンサー機器の表示が猟友会員に解りにくい。」という面です。

解決策としては、「パイロットランプの改良により、受信完了した場合、赤色から緑色に変わる機器改良を行ってきました。さらに誰でも解る機器改良を行っていく必要があります。」

2つ目に「空ハジキでの誤通知は少ないものの、風や草木などの影響で ICT センサーが誤感知することがある」ということです。

解決策としては、「センサー感度が現在、0.2~0.4秒間隔でのサーチとなっていますが、この間隔の見直しを検討していく必要性和猟友会への設置方法にあたっての適切な指導が重要です。」

3つ目に、標高1000m級の段戸においては、寒暖差、風雨による結露トラブル等も発生しており、その都度、その対応をしてきたところです。ご覧の写真が浸水や結露などによる機器トラブルです。

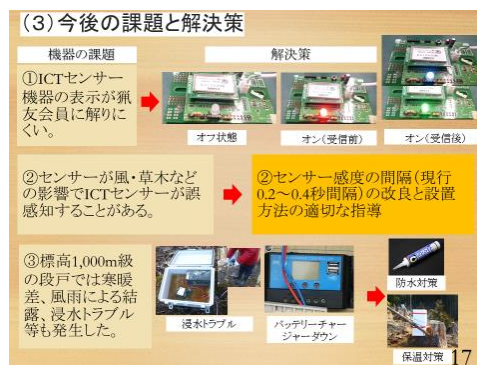


図-6

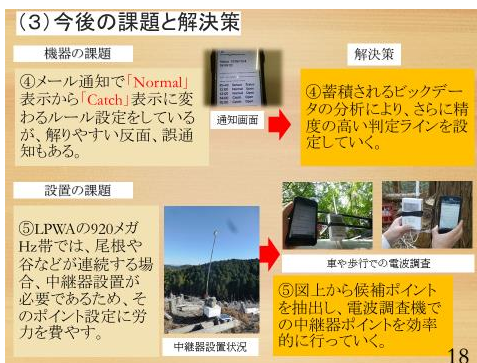


図-7

解決策としては、防水対策でコーキングボンド、粘土パテ、結露・保温対策として調整弁や発泡スチロールへの格納など行ってきました。

4つ目（図―7）として「メール通知が1分間で6回以上のカウントが1時間に10回以上あった場合に「Normal」表示から「Catch」表示に変わるルール設定をしていますが、解りやすい反面、誤通知もあることです。

解決策としては、これからさらに蓄積されるビックデータの分析により、さらに精度の高い判定ラインを設定していくことが必要と考えています。

設置作業にあたっての課題として、

5つ目に、「LPWAの920メガHz帯のサブギガ帯では、尾根や谷部などが連続する場合、中継器設置が必要であるため、そのポイント設定に労力を費します。」

解決策としては、「図上から候補ポイントを抽出し、電波調査機の活用により、効率的に中継器設置を行っていく必要があります」

4 おわりに

今回、実証報告しましたICTセンサーの技術をさらに精度を高め、猟友会等が抱える「見回り労務の軽減」問題解消の一助とし、こうした国有林での技術を民有林・地域への水平展開を図ることとしたいと考えています。

ひいては、ニホンジカ個体数調整の効率化により、地域の農林業被害軽減に繋がりたいと考えています。